

模块类锻件的变方向锻造方法

■ 郭长虹, 张宝海, 王建军

模块类锻件广泛应用于汽车制造业、航空、军工等领域, 由于其工作环境恶劣、复杂, 使用过程中变形抗力大, 所以此类锻件对内部质量要求较高, 按GB11880—2008模块专用标准验收。该类锻件在超声波检测时, 常出现超标缺陷而报废, 其主要原因为该类型锻件本身的尺寸及形状特征很难保证其在变形过程中不产生两向拉应力的存在。

模块类锻件尺寸用 L (长) $\times B$ (宽) $\times H$ (高)来标示, 其尺寸特征为: $L/B \geq 1$, $B/H \geq 1.3$, $H \geq 300\text{mm}$ 。如果不能想办法分散钢锭中非金属夹杂物的堆积, 在变形过程中夹杂区承受反复的拉应力容易导致产生夹杂性裂纹。

有关研究表明, 使用FM锻造法是锻造模块类锻件的最佳锻造方法, 能避免变形体内产生两向拉应力, 但实际生产中我公司使用的80MN油压机很难实施FM锻造法, 根据现有设备能力及工装情况, 为防范产生夹杂性裂纹的产生, 对锻造工艺进行革新。

革新后工艺使得大型模块锻造可有效避免由于夹杂、偏析等缺陷扩展导致的不合格品, 且由于不使用FM锻造法, 在锻造设备能力及工装要求降低的情况下, 保证将锻件整体锻透, 达到探伤要求, 此变形方法对于由于

压机及工装限制, 无法使用FM锻造法的模块类锻件。

原锻造工艺: 钢锭压钳口、倒棱、气割水口 $\rightarrow$ 镦粗、拔长 $\rightarrow$ 再镦粗、拔长 $\rightarrow$ 精整出成品。该工艺方法的缺点: 经反复镦粗、拔长后, 在变形体内的应力作用下材料的变形薄弱区, (也就是夹杂密集区) 容易产生裂纹或使夹杂扩展成夹杂性裂纹。

新锻造工艺: 钢锭压钳把、预拔至四方倒棱、气割钳把及水口 $\rightarrow$ 镦粗(一般镦粗比控制在3左右) $\rightarrow$ 钢锭横向拔长 $\rightarrow$ 镦粗 $\rightarrow$ 拔长(长度方向与钢锭长度方向一致) $\rightarrow$ 精整出成品(所用装备见图1)。

该工艺方案的有益处在于: 第一, 钢锭的水冒口切除以后, 能减少或去掉一部分材料当中的夹杂堆积区, 以防止由此出现更多的缺陷。第二, 钢锭镦粗后的横向拔长工序由于变形区域的影响有利于分散钢锭的夹杂密集分布, 使得大部分夹杂浮于锻件表面。第三, 经二次换向镦粗工序更进一步的将钢锭中心部位的夹杂往锻件两端方向挤出。第四, 镦粗后继续拔长更有利于分散夹杂物同时也能起到焊合缺陷的作用。

使用钢锭锻造的 $420\text{mm} \times 1535\text{mm} \times 3500\text{mm}$ 4Cr5MoSiV1模块锻件锻造变形示意图2。

第一火: 钢锭压钳口, 预拔至 $1050\text{mm} \times 1050\text{mm}$, 倒棱, 卡印气割水口及钳把。

第二火: 在上镦粗板和下平台之间镦粗, 用 1200mm 平砧横向拔长, 并倒棱。

第三火: 在上镦粗板和下平台之间镦粗, 用 1200mm 平砧横向拔长, 并精整, 出成品。



图 1

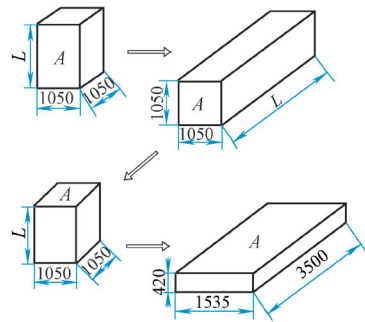


图 2

作者简介: 郭长虹、张宝海、王建军, 中冶陕压重工设备有限公司。

MW 20160504